

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-224349

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月2日

A 61 F 2/18  
H 04 R 25/02

6779-4C  
Z-6824-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 人工中耳

⑮ 特 願 昭61-67376

⑯ 出 願 昭61(1986)3月27日

⑰ 発 明 者 三 輪 敬 之 小平市仲町333番地13

⑱ 発 明 者 鈴 木 雄 一 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央  
研究所内

⑲ 出 願 人 三 輪 敬 之 小平市仲町333番地13

⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 若 林 広 志

#### 明 細 書

1. 発明の名称 人工中耳

2. 特許請求の範囲

(1) アブミ骨に取り付けられる磁性体からなる振動子と、外耳道に納められ、上記振動子を非接触または接触状態で振動させる電磁コイルと、マイクロホンで捕らえた音に応じた振動電流を上記電磁コイルに流す信号処理系とを備えたことを特徴とする人工中耳。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の人工中耳であって、信号処理系に、特定の周波数帯域の音を強調、減衰させるイコライザを設けたもの。

(3) 特許請求の範囲第1項記載の人工中耳であって、信号処理系に、有用音と雑音の判断および音の大きさの判断をするマイクロコンピュータと、その判断結果に基づいて特定の周波数帯域の音を強調、減衰させるイコライザとを設けたもの。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、耳小骨の障害などにより聴力低下を

きたした患者に使用する、外耳道装着型の人工中耳に関するものである。

(従来技術とその問題点)

人工中耳は、アブミ骨に振動子を取り付けておき、マイクロホンで捕らえた音を電気信号に変換して、その電気信号により上記振動子を振動させて、音が聞こえるようにするものである。

従来、人工中耳としては、マイクロホン、増幅器、電池、リード線などを頭骨に埋め込む全埋め込み型と、マイクロホン、増幅器、電池を耳の外に設置し、受信コイルと、振動子につながるリード線などを頭骨に埋め込む半埋め込み型とが知られている(高分子 33巻7月号 1984年 545頁)。

しかし従来の人工中耳は、いずれにせよ頭骨に埋め込む手術が必要であり、取付けが大掛りになる欠点がある。また埋め込まれた部品の保守が難しく、そのために再手術が必要となる。

(問題点の解決手段とその作用)

本発明は、上記のような従来技術の問題点に鑑み、取付けが簡単で、部品の保守も容易な外耳道

## 特開昭62-224349(2)

装着型の人工中耳を提供するものである。

この目的を達成するため本発明は、人工中耳を、アブミ骨に取り付けられる磁性体からなる振動子と、外耳道に納められ、上記振動子を非接触または接触状態で振動させる電磁コイルと、マイクロホンで捕らえた音に応じた振動電流を上記電磁コイルに流す信号処理系とで構成したことを特徴とするものである。

つまり本発明では、アブミ骨に取り付けられる振動子と、それを振動させる電磁コイルとを別体とし、電磁コイルを外耳道に納めるようにしたので、取付けが簡単になり、部品の保守も容易になる。

## 〔実施例〕

第1図および第2図は本発明の一実施例を示す。図において、11は外耳道、12は中耳、13は内耳、14はアブミ骨、15は耳たぶである。

本実施例の人工中耳は、アブミ骨14に取り付けられる振動子21と、その振動子21を振動させる電磁コイル22を備えている。振動子21は鉄や磁性流

体などの磁性体で形成されており、プロテゼ23を介してアブミ骨14に取り付けられる。プロテゼ23は金属（例えばNi-Ti合金、Ti系合金等）またはセラミック製で、伝音性や装着性をよくするために設けられるものである。なお第3図に示すように、振動子21はプロテゼを用いずにアブミ骨14に取り付けることも可能である。

上述の電磁コイル22はポールジョイント24に支持されて、振動子21と非接触状態で対向するように配置される。ポールジョイント24は電磁コイル22の向きを自由に設定できるようにするためのものである。

一方、この人工中耳は耳たぶ15の付け根にセットされる受信器25を備えている。受信器25と電磁コイル22とはコネクタ26を介して電気的に接続されている。

受信器25には第4図に示すように別に設けられた発信器27から無線によりFM信号が送られてくる。発信器27の構成は次のとおりである。すなわち、マイクロホン28で捕らえた音をフィルタ29、

PLL(Phase Lock Loop)回路30に通し、周囲の音の状態に合った信号をマイクロコンピュータ31に与える。マイクロコンピュータ31では、その信号により音が有用な音なのか雑音なのか、また音の大きさが過大か否かを判断する。イコライザ32ではその判断結果により、その音に対応した、人が聞きやすい音が得られるように特定の周波数帯域を強調したり、減衰させたりする。つまりマイクロコンピュータ31によりイコライザ32の周波数特性を選択または制御するわけである。以上のような処理を施して得た信号をトランスミッタ33でFM信号に変換し、無線で受信器25に送る。

受信器25では、そのFM信号を受信し、復調、増幅して音声信号とし、その音声信号によって電磁コイル22を励磁し、振動子21を振動させるわけである。

上記のように信号処理系にマイクロコンピュータ31を用いると、有用な音を拾い易くするとか、雑音をなるべくカットするとか、過大な入力をカットするなど、人間の耳が持つ聴能に近づけるこ

とができる。またイコライザを使用すると特定の周波数帯域を自由に強調したり、減衰させたりできるため、使用者各人の耳の状態や好み合った音を得ることができる。

以上は本発明の実施例であり、本発明はこれに限られるものではなく、次のような実施態様も含むものである。

電磁コイルにマグネットを付加してパワーを増大させ、低音も出せるようにしたもの。

電磁コイルと振動子を接触させた状態で音を伝達するようにしたもの。

信号処理系には無線を用いず、耳たぶの付け根または外耳道内に信号処理系のすべてを納めたもの。例えば信号処理系をマイクロホンと増幅器から構成したもの。

## 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の人工中耳は、アブミ骨に取り付ける振動子と、それを振動させる電磁コイルとを別体とし、振動子をアブミ骨に取り付けた後、電磁コイルを外耳道に納められるよう

特開昭62-224349(3)

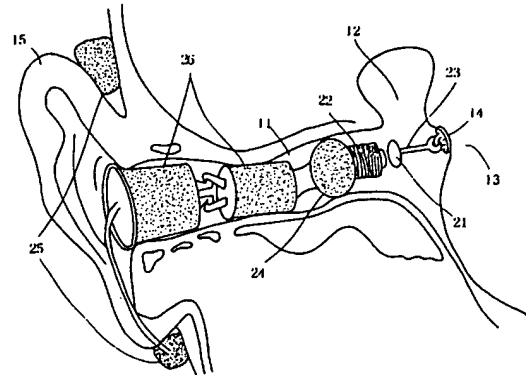
にしてあるので、取付けがきわめて容易であり、保守も簡単に行える。また電磁コイルと内耳は直接つながらないので、安全性が高いという利点もある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る人工中耳の使用状態を示す斜視図、第2図は同人工中耳の要部を示す斜視図、第3図は本発明の他の実施例に係る人工中耳の要部を示す斜視図、第4図は本発明の人工中耳に用いられる信号処理系の一例を示すブロック図である。

11～外耳道、12～中耳、14～アブミ骨、21～振動子、22～電磁コイル、24～ボールジョイント、25～受信器、26～コネクタ、27～発信器、28～マイクロホン、31～マイクロコンピュータ、32～イコライザ。

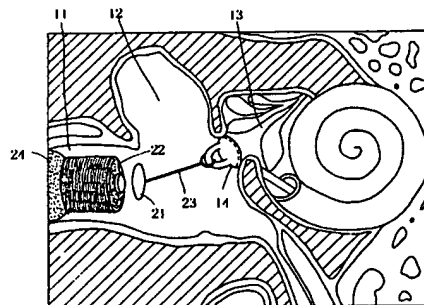
第1図



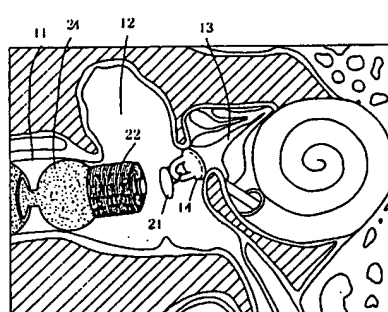
出願人代理人 弁理士 若林広志



第2図

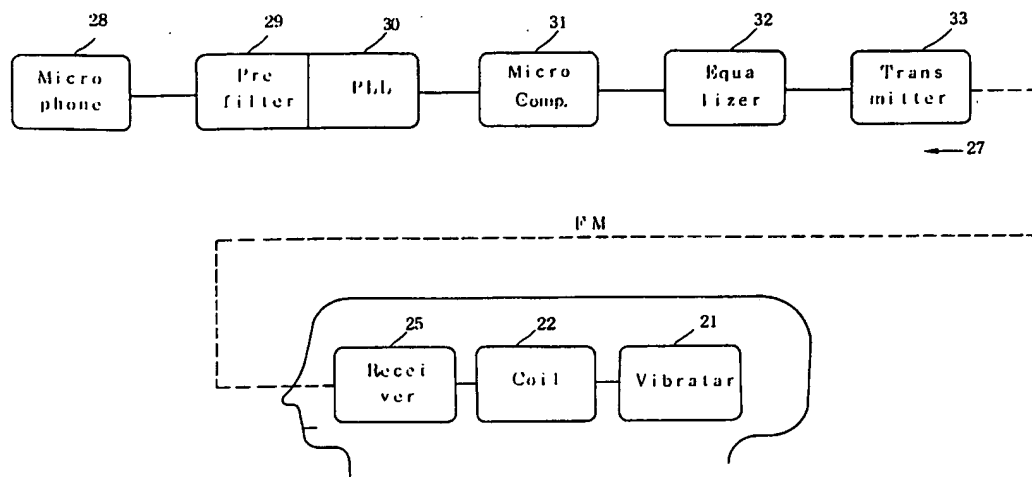


第3図



特開昭62-224349(4)

第 4 図



17

A patent application public release  
S62-224349

Public release 1987/10/2

Inventor: Miwa, Takayuki Suzuki Yuichi  
An applicant Miwa, Takayuki  
Miwa, Takayuki Furukawa Denki KK

Title of the invention  
Middle ear implant

[Detailed description of the invention]  
[engineering department]

The patient which caused hypacusis by a failure of auditory ossicle employs the present invention.

It is middle ear implant of external acoustic meatus arming type.

[A means for solving problem of problems and the action]

The present invention takes warning by prior-art problems such as for example the above.

It provides middle ear implant of the external acoustic meatus arming model that "anchoring is simple, and hold of a parts is easy" for.

The present invention is put in an oscillator comprising magnetic material installed middle ear implant in stapes and external acoustic meatus to accomplish this purpose.

It comprises an electromagnetic coil making it oscillate an oscillator with "fault connection / contact" status.

There is oscillating current depending on the tone that it caught in a mic.

It arranges it with the signal conditioning stem which spreads it in the electromagnetic coil.

According to the present invention, it does an oscillator installed in stapes and an electromagnetic coil making it oscillate it with an anomalous style.

It puts an electromagnetic coil in external acoustic meatus.

By the system, anchoring becomes simple, and hold of a parts becomes easy, too.

[Example]

Figure 1 and figure 2 show one embodiment of the invention. In the drawings, it seems to become the following.

- (11) External acoustic meatus
- (12) Middle ear
- (13) Inner ear
- (14) Stapes
- (15) Earlobe

Middle ear implant of the present embodiment comprises "oscillator 21 installed to stapes 14", "electromagnetic coil 22 making oscillator 21 oscillate". Oscillator 21 is formed in iron and magnetic material such as a magnetic fluid.

It goes through bath These 23, and it is installed to stapes 14. Bath These 23 is made by metals (Ni - Ti / Ti system alloying) / ceramic.

It is installed to make a sound conduction voice and device sex better. As shown in figure 3, stapes 14 can install oscillator 21 without the use of a bath These.

Electromagnetic coil 22 is supported to ball joint 24.

It is disposed to be opposed in oscillator 21 and non-contact condition. Ball joint 24 can set sense of electromagnetic coil 22 freely.

This middle ear implant comprises receiver 25 set on the root of earlobe 15. It is connected to receiver 25 through electromagnetic coil 22 and connector 26 electrically.

FM signal has been sent from receiver 27 installed in receiver 25 as shown in figure 4 particularly with radio. Configuration of transmitter 27 is as follows. Computer\, Control\, Communication does the sound that it caught with mic 28 to filter 29, PLL (Phase Lock Loop) line 30.

It gives microcomputer 31 signal in accord with a phonic condition of periphery. With microphone and computer 31, a tone determines useful tone / noise by the signal.

In addition, it is determined whether loudness is unreasonable by them. It does it by the decision result with equalizer 32 as follows.

As for it, highlight / attenuates a particular frequency band so that "the tone that a person is easy to hear in correspondence with a tone" is provided. With microcomputer 31, selection / controls a frequency characteristic of equalizer 32. It converts the signal which it handles it and got such as for example greater or equal to FM signal with transmitter 33 and sends it to receiver 25 by, radio. It

is possible for signal conditioning system as follows as above when it uses microcomputer 31.

It is easy to "pick up a tone and can do" it,

It can "cut noise if possible"

It can "cut unreasonable input"

As things mentioned above.

It can approach the facility that human ear has rather than them It can make "highlight / damps" freely, and particular frequency band assume that it employs an equalizer.

Therefore, it can get an aural condition and the tone that it likes it, and became you of user each person.

Greater or equal is example of the present invention, and the present invention includes the following operation carrying rather than a thing limited to this.

It adds a permanent magneto to an electromagnetic coil and boosts power, it can take out bass, too.

It transmits a tone with the status that made an oscillator come in contact with an electromagnetic coil.

It does not use radio in signal conditioning system, it is the thing which put all of a signal conditioning system in "the root of an earlobe or external acoustic meatus". By way of example only, the thing which arranged signal conditioning system from microphone and an amplifier.

[An effect of the invention]

Middle ear implant of the present invention does an electromagnetic coil making oscillator and it to install in stapes oscillate with distinction. After having installed an oscillator in stapes, is put an electromagnetic coil in external acoustic meatus.

Therefore, anchoring is extremely easy and can easily do maintenance, too. There is advantage that safety is high in inner ear not being connected to an electromagnetic coil directly.

4

[Brief description of drawings]

Figure 1

The oblique view which shows busy condition of middle ear implant concerning example of the present invention

Figure 2

The oblique view which shows an important point of middle ear implant

Figure 3

The oblique view which shows an important point of middle ear implant concerning example other than the present invention

Figure 4

It is a block diagram showing an example pre-signal conditioning used for middle ear implant of the present invention.

(11) External acoustic meatus

(12) Middle ear

(14) Stapes

(21) An oscillator

(22) An electromagnetic coil

(24) A ball joint

(25) Receiver

(26) A connector

(27) A transmitter

(28) Microphone

(31) A microcomputer

(32) Equalizer